

การศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

Study of mathematical understanding on multiplication and division of
polynomial for Mathayomsuksa 2 students using game based learning
with think pair share technique

ภวัต ศรีบัว^{1*} กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล¹ ศตนันท์ ทิพworawimon¹
และ สุปราณี สุขประเสริฐ²

Pawat Sribua^{1*}, Kanitha Chaowatthanakun¹, Satanan Thipworawimon¹
and Supranee Sukprasert²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด และ 2) เปรียบเทียบความเข้าใจ
ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้
แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8
จำนวน 43 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม
เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน และ
เกณฑ์การแปลความหมายระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และการทดสอบค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนามของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด อยู่ในระดับพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 2.32
ระดับดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 11.63 ระดับกระบวนการ คิดเป็นร้อยละ 48.84 และระดับวัตถุ คิดเป็น ร้อยละ 37.21 2) ความ
เข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกม
เป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน เทคนิคเพื่อนคู่คิด

¹ คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

¹ Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus

² โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี

² Benchamatheputhit Phetchaburi School

* Corresponding author. E-mail: pawat.sribu@ku.th

Abstract

This research aimed to 1) study students' mathematical understanding levels on multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students using Game Based Learning with Think Pair Share technique and 2) compare mathematical understanding of multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students after using Game Based Learning with Think Pair Share technique at the 70 percent of criterion. The sample group of this research was from 43 students in Mathayomsuksa 2 of the first semester of the academic year 2022, Benchamatheputthi-Phetchaburi school. The sample was derived by Cluster random sampling technique. The research instrument were the lesson plan, the mathematical understanding test, scoring criteria, and the criteria for interpreting the mathematical understanding levels. The collected data were analyzed using the frequency, the percentage, the arithmetic means, the standard deviation, and one sample t-test statistics.

The results were as followed; 1) Students' mathematical understanding levels on multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students using Game Based Learning with Think Pair Share technique were at Primitive level 2.32%, Doing level 11.63%, Process level 48.84%, and Object level 37.21%. 2) Mathematical understanding on multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students after using Game Based Learning with Think Pair Share technique were higher than 70 percent of criterion at 0.05 level of significance.

Keywords: mathematics understanding, game based learning, think pair share technique

บทนำ

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (mathematical understanding) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เห็นได้จากการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดคุณภาพนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมถึงการมีความคิดรวบยอดในเนื้อหานั้น ๆ (Ministry of Education, 2008) การเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ ทำให้นักเรียนมีความชำนาญทางคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Makanong, 2003 as cited in Dencha, Sangaroon, Inprasitha, & Srichompoo 2015) แต่สภาพอย่างแท้จริงของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่าไม่ส่งเสริมให้

นักเรียนเกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากครูเน้นการท่องจำมากกว่าความเข้าใจ (Dencha, Sangaroon, Inprasitha, & Srichompoo, 2015) ไม่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และฝึกคิดอย่างเป็นระบบ เป็นสาเหตุให้นักเรียนขาดทักษะ ไม่สามารถคิดได้ด้วยตนเอง เพราะไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ดังนั้น เพื่อปรับปรุงให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ครูจึงต้องจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง

การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน (game based learning) เป็นการนำจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจมาใช้เป็นฐานของเกม โดยให้นักเรียนมี

ส่วนร่วม ได้รับความสนุกสนานควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ผีกวางแผนและแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด (Nakasan, & Nakasan, 2016) โดยให้นักเรียนเล่นเกม และนำผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ (Khammanee, 2011) สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ Klaz Mellander (1993 as cited in Intasara, 2019) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียน ได้ฝึกฝนและลงมือทำด้วยตนเอง โดยครูจะมีบทบาทที่หลากหลาย คอยกระตุ้นและชมเชยนักเรียน (motivator) คอยควบคุมเนื้อหาในชั้นเรียนให้เป็นไปตามที่วางไว้ (content structurer) คอยให้ความรู้และสรุปประเด็นต่าง ๆ (debriefed) และคอยอำนวยความสะดวกเพื่อให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น (facilitator) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน พบว่างานวิจัยของ Beka (2017) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีผลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน งานวิจัยของ Suksiri (2007) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความตื่นตัวอยากเรียนรู้เมื่อทราบว่าจะได้เรียนโดยมีเกมเป็นสื่อในการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น สนุกสนานไปกับการเรียนตลอดเวลา และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนไปมากขึ้น และงานวิจัยของ Pandach (2018) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน มีคะแนนสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียน

โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน มีคะแนนสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน และหากกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เทคนิคเพื่อนคู่คิด (think pair share) เป็นหนึ่งในเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและความร่วมมือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแสวงหาความรู้ รวมทั้งทักษะการคิดแก้ปัญหา (Khammanee, 2011) นอกจากจะช่วยให้ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝน พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นด้วย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด พบว่างานวิจัยของ Sihombing, Simamora, & Dewi (2021) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด มีระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย งานวิจัยของ Hanmontri (2020) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Toeihom (2020) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดพบว่านักเรียนมีทักษะการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลัง เรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 กล่าวได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์สูงขึ้นเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้วางแผน คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลด้วยกระบวนการกลุ่ม เพื่อนำความรู้ที่ได้แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคเพื่อนคู่คิด น่าจะสามารถสร้างความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้ โดยจะส่งเสริมและพัฒนา ทักษะทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ Compakea (2020) ที่ได้จัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกม คณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และยังพบว่าทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 จากเหตุผลดังกล่าว จะเห็นว่าการเรียน

คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบเกม เป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มาใช้ในการ จัดการเรียนการสอน เพื่อศึกษาระดับความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การคูณพหุนามและ การหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เพื่อเป็น แนวทางในการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาให้ นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ อันจะส่งผล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์

วิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 13 ห้องเรียน รวมนักเรียน 491 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 8 จำนวน 43 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็น ฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตัวแปรตาม ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับ

ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 50 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหารายวิชา

คณิตศาสตร์พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พหุนามและเศษส่วนของพหุนาม ดัง (Table 1)

Table 1 Learning management plan of multiplication and division of polynomial.

no.	items	periods
1	learning management plan: multiplication of polynomial (I)	1
2	learning management plan: multiplication of polynomial (II)	1
3	learning management plan: multiplication of polynomial (III)	1
4	learning management plan: multiplication of polynomial (IV)	1
5	learning management plan: division of polynomial (I)	1
6	learning management plan: division of polynomial (II)	1
7	learning management plan: division of polynomial (III)	1
8	learning management plan: multiplication and division of polynomial	1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณพหุนาม และการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 8 แผน ๆ ละ 50 นาที ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 4.48 - 4.85

2) แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ประเภทปรนัย เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง คำนวณหาค่า IOC รายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่

0.37-0.74 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24-0.66 และหาค่าความเที่ยง (reliability) ด้วยวิธีของคูเดอริชการ์ดสัน (KR-20) เนื่องจากข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน พบว่ามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.88

3) แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ประเภทอัตนัย เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 10 คะแนน ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงคำนวณหาค่า IOC รายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.48-0.79 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24-0.87 และหาค่าความเที่ยง ด้วยสูตรครอนบราคแอลฟา (α) พบว่ามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.79

4) เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ประเภทอัตนัย และ

เกณฑ์การแปลความหมายระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรง คำนวณหาค่า IOC รายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน ใช้ระยะเวลาจำนวน 8 คาบ ๆ ละ 50 นาที ทำการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม

1. ครูตรวจสอบความพร้อมของนักเรียน และชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2. ครูยกสถานการณ์หรือตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมหรือใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์/คำถาม รวมถึงวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งครูคอยเป็นผู้ชี้แนะในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ พร้อมให้คำแนะนำจนมีความมั่นใจว่านักเรียนมีความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ (think)

ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้

1. เมื่อนักเรียนแต่ละคนได้แนวทางและคำตอบแล้ว ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในชั้นเรียน แล้วนำแนวทางและคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างคู่ของตนเองจนได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องกัน (pair)

2. ครูสุ่มนักเรียนเป็นคู่ให้นำเสนอแนวทางวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง ซึ่งแต่ละคู่อาจมีแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ถือเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดที่หลากหลาย

3. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินว่า แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาใดมีความเหมาะสม ง่ายและรวดเร็วมากที่สุด โดยการใช้คำถามหาเหตุผลเพื่อให้ นักเรียนนำเสนอแนวคิดออกมา (share)

ขั้นนำเสนอเกมและดำเนินการ

1. ครูนำเสนอเกม ชี้แจงการเล่นและกติกาของเกม โดยดำเนินการดังนี้

- บอกชื่อเกมและวัตถุประสงค์ของการเล่นเกม

- ชี้แจงกฎ กติกาการเล่น โดยจัดลำดับขั้นตอนและให้รายละเอียดที่ชัดเจนพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

- สาธิตการเล่นเกม หากวิธีการเล่นมีความซับซ้อน

- ให้นักเรียนซ้อมก่อนเล่นจริง เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน โดยขออาสาสมัครหรือสุ่มนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ดำเนินการเล่นเกม ในระหว่างการเล่นภายในคู่ของตนเองจะต้องร่วมกันคิดหาคำตอบ โดยครูคอยควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามกฎ กติกา และคำนึงถึงการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม

3. ครูสรุปผลการเล่นเกม พร้อมประกาศผลผู้ชนะและให้รางวัลเป็นการเสริมแรงทางบวก

ขั้นอภิปรายและสรุปผล

1. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับเทคนิคหรือทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเล่นเกมเพื่อนำไปสู่การอภิปรายข้อสรุป

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ประเภทปรนัยและอัตนัย เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 8 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลา 1 คาบ ๆ ละ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังเรียน

3) ผู้วิจัยตรวจให้คะแนน จากนั้นแปลความหมายระดับความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

หมายเหตุ ในการตรวจวัดระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนที่ระดับ/ขั้นตอน ถ้านักเรียนคนใดตอบถูกต้องจะได้รับการตรวจในระดับ/ขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และการหาความเชื่อมั่นคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20)

2) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (one sample t-test)

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการ

จัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดัง (Table 2)

Table 2 Evaluation results of mathematical understanding levels on multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students using game based learning with think pair share technique.

level of mathematical understanding	number	percentage
primitive	1	2.32
doing	5	11.63
process	21	48.84
object	16	37.21
total	43	100.00

จาก (Table 2) พบว่า ผลการศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม พบว่านักเรียนมีระดับความเข้าใจในระดับที่สูงที่สุด คือ ระดับกระบวนการ (process) คิดเป็นร้อยละ 48.84 รองลงมาคือ ระดับวัตถุ (object) คิดเป็นร้อยละ 37.21 ระดับดำเนินการ (doing) คิดเป็นร้อยละ 11.63 และระดับน้อยที่สุด คือ ระดับพื้นฐาน (primitive) คิดเป็นร้อยละ 2.32

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดัง (Table 3)

Table 3 Evaluation results of mathematical understanding on multiplication and division of polynomial for Mathayomsuksa 2 Students after using game based learning with think pair share technique at the 70 percent of criterion.

score	N	full score	scoring criteria	$\bar{x}$	S.D.	t	p
post-test	43	30	21	22.3	5.00	1.71	0.048

$p < .05$

จาก (Table 3) พบว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน (game based learning) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (think pair share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 22.3 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.00

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด อยู่ในระดับพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 2.32 ระดับดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 11.63 ระดับกระบวนการ คิดเป็นร้อยละ 48.84 และระดับวัตถุ คิดเป็นร้อยละ 37.21 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่

มีความเข้าใจอยู่ในระดับกระบวนการ อันเนื่องมาจากความเข้าใจในระดับกระบวนการเป็นความเข้าใจที่นักเรียน จะสามารถใช้ความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการตีความเพื่อนำไปสู่การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา สามารถแสดงขั้นตอนหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ รวมไปถึงสามารถจัดกระทำหรือคิดคำนวณอย่างเป็นลำดับขั้นตอนอันจะนำมาซึ่งผลลัพธ์และอีกหนึ่งระดับความเข้าใจที่มีจำนวนนักเรียนรองลงมาก็คือ ความเข้าใจในระดับวัตถุ จากการพิจารณาและสอบถามนักเรียน พบว่ามีสาเหตุมาจากนักเรียนขาดความเข้าใจในการคิดย้อนกลับ ไม่สามารถตรวจสอบผลลัพธ์หรือความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ รวมไปถึงขาดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เพื่อสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับการนำเสนอหรืออธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ ตามที่ Mekanong (2003) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนขาดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะส่งผลกระทบต่อ การนำความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในระดับต่อไป และการนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ดังนั้นการเรียนคณิตศาสตร์โดยปราศจากความเข้าใจ จะทำให้ขาดความรู้และเกิดความไม่แน่ใจในการใช้ความรู้สำหรับการแก้ปัญหา นั้นๆ และ The National Council of Teachers

of Mathematics (2000 as cited in Juakwon, 2017) กล่าวว่า การส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณพหุนามและการหารพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นผลอันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม จะเป็นการตรวจสอบความพร้อม กระตุ้นความสนใจของนักเรียน และชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจในการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน โดยยกสถานการณ์หรือตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการตอบคำถาม ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการวางแผนและทักษะการแก้ปัญหาตามที่ Khammanee (2011) กล่าวว่า การตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาจริงหรือสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ และคิดหาทางแก้ปัญหานั้น ๆ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และ Chin (1997) กล่าวว่า หากครูมีเทคนิคในการตั้งคำถามที่ดีเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาคำตอบ และเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถาม

กันเอง จะทำให้นักเรียนสามารถค้นหาหรือสืบเสาะข้อมูลของปัญหาได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ อีกทั้งยังเป็นการสร้างแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม จึงเป็นขั้นตอนที่ทำให้ นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์และสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้นั่นเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในชั้นเรียนเพื่อนำแนวทางและคำตอบของตนเองที่ได้ มาแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างคู่ของตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจจุดประสงค์ของคำถามหรือสถานการณ์มากขึ้น ส่งผลให้นำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยจะมีการสุ่มให้นักเรียนนำเสนอแนวทาง วิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้หน้าชั้นเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดที่หลากหลาย ปรีक्षाและแลกเปลี่ยนความรู้หรือประสบการณ์ระหว่างกันและกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่มถือเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาพฤติกรรมทางสังคมควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งยังได้เพิ่มพูนทักษะการสื่อสารทางวาจาและความมั่นใจ (Moonkum, & Moonkum, 2002 as cited in Thanompong, 2019) ตามที่ Tanyarattanasrisakul (2020) กล่าวว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความรู้ร่วมกับผู้อื่นด้วยการลงมือปฏิบัติ สร้างปฏิสัมพันธ์ สืบเสาะแสวงหาความรู้ตลอดจนฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง มีการเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยการใช้คำถามหาเหตุผลเพื่อให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดออกมา รวมถึง Institute for

the Promotion of Teaching Science and Technology (2008) กล่าวว่า แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด อธิบาย และนำเสนอแนวความคิดของตนอย่างอิสระ และร่วมกันพิจารณาเพื่อหาข้อสรุปของคำถามดังกล่าว และ Silver, Mesa, Morris, Star, & Benken (2009) กล่าวว่า การส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะต้องมีการสนับสนุนให้เกิดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอเกมและดำเนินการครูนำเสนอเกม บอกวัตถุประสงค์ชี้แจงการเล่นและกติกาของเกม รวมทั้งสาธิตการเล่นหรือให้นักเรียนซ้อมก่อนเล่นจริงเพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน จากนั้นนักเรียนจะดำเนินการเล่นเกม ในระหว่างการเล่นภายในคู่ของตนเองจะต้องร่วมกันคิดหาแนวทาง และแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบ โดยครูคอยควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามกฎ กติกา และคำนึงถึงการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม จากนั้นครูสรุปผลการเล่นเกม พร้อมประกาศผลผู้ชนะและให้รางวัลเป็นการเสริมแรงทางบวก ตามที่ Khammanee (2011) กล่าวว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมสูง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง รวมถึง Diamond (2015) กล่าวว่า การเสริมแรงทางบวกเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนอยากเรียนและให้ความสนใจเรียนรู้ และ Padungprasert, Maneewong, Pongsiri, & Chaowattanakun (2022) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนาน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทำทลายความสามารถ

ของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายและสรุปผล เมื่อเสร็จสิ้นการเล่น เกม นักเรียนจะได้ทราบผลคะแนนและอันดับจากการเล่นเกมบนกระดานอัจฉริยะ ทั้งนี้ นักเรียนจะได้ประเมินตนเองว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากหรือน้อยเพียงใด และได้ประเมินว่ามีส่วนที่ต้องปรับปรุงหรือไม่ โดยครูตั้งคำถามเกี่ยวกับเทคนิคหรือทักษะที่นักเรียนได้รับจากการเล่นเกมเพื่อนำไปสู่การอภิปรายข้อสรุป จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ออกมาเป็นความคิดรวบยอด ตามที่ Moonkum (2006) กล่าวว่า การสรุปความเนื้อหาสาระต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อนำไปใช้ในการตีความและทำความเข้าใจข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เป็นการสร้างความคงทนให้กับความเข้าใจมากขึ้น และ Ruangsawat (2019) กล่าวว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ควรมุ่งเน้นให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพราะความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง และสามารถนำความรู้ที่เข้าใจนั้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และสามารถนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ได้

ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้คล้ายกันโดย Compakea (2020) ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ โดยวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และยังพบว่าทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70

สรุป

จากการศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนามของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกม เป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด จะเห็นว่าการเรียน คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญในการจัดการ เรียนการสอน ปรับจากการสอนแบบบรรยาย เน้นการ สอบวัดผลสัมฤทธิ์ มาเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็น ศูนย์กลาง เน้นให้ความรู้ควบคู่กับความสนุกสนาน มีกระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นและร่วมกันหาคำตอบ ผู้วิจัยจึงนำการ จัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อศึกษาความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอนและพัฒนาให้นักเรียนมีความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียน คณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สามารถ นำเอาความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มา ใช้ในการตีความ วางแผน จัดกระทำหรือคิดคำนวณ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำมาซึ่งผลลัพธ์ และผล

คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสนใจ ในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น สามารถดึงดูดความ สนใจและสร้างความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งจะส่งผล ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความ สนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ช่วยดึงดูด ความสนใจและสร้างความสนุกสนานในการเรียน ผ่านการเล่นเกม บรรยายภาคในชั้นเรียนไม่น่าเบื่อ และได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อครูเลือกใช้เกมที่สนุกสนานและเหมาะสมกับ ระดับของนักเรียน

2) เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มี รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ครูควรนำไปใช้ในคาบ เรียนที่ติดกัน เพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการจัดการ เรียนรู้ และทำให้กิจกรรมดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง

3) ครูต้องเตรียมการก่อนจัดการเรียนรู้และ ลำดับความยากง่ายของเนื้อหา พร้อมทั้งเลือกใช้ คำถามที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาค้นคว้าของการจัดการเรียนรู้ แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือทักษะทางคณิตศาสตร์

ด้านอื่น ๆ ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เน้นส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนได้

2) ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในลักษณะอื่น ๆ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ

3) ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อเจตคติ หรือแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญกับนักเรียน ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- Beka, A. (2017). The impact of games in understanding mathematical concepts to preschool children. *Journal of Educational and Social Research*, 7(1), 187-194.
- Chin, C. (1997). Promoting higher cognitive learning in science through a problem-solving approach. *National Institute of Education (Singapore)*, 1997(1), 7-11.
- Compakea, J. (2020). *The development of problem solving skill in mathematics on Prism and Cylinder using Think-Pair-Share with Mathematics Game of Mathayomsuksa 2 Students* (Master's thesis). Silpakorn University, Bangkok.
- Dench, T., Sangaroon, K., Inprasitha, M., & Srichompoo, S. (2015). Students' mathematical understanding levels on exponent in classroom using taught by open approach. *Veridian E-Journal*, 8(2), 1719-1734.
- Diamond, A. (2015). *Game based learning: Definition and examples*. Retrieved 22 February 2022, from <https://study.com/academy/lesson/game-based-learning-definition-and-examples.html#:~:text=Game%2Dbased%20learning%20is%20composed,engaging%2C%20and%20offers%20immediate%20rewards.>
- Hanmontri, T. (2020). *A development of learning activities by using collaborative learning and think-pair-share technique to promote Mathematics problem solving ability for Interest and the value of money in Matthayomsuksa 5 students* (Master's thesis). Mahasarakham University, Maha Sarakham.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). *Mathematical skills and Mathematical process* (2nd ed.). Bangkok: S Charoen Printing.
- Intasara, W. (2019). *Game based learning: The latest trend education*. Retrieved 27 December 2021, from https://wbsc.dusit.ac.th/pluginfile.php/534/mod_forum/attachment/4320/GBL%20DOC.pdf.
- Juakwon, P. (2017). *Using problem-based learning to promote grade 10 Students' mathematical understanding* (Master's thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Khammanee, T. (2011). *Pedagogical sciences: Knowledge for effective organization of learning processes* (25th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.

- Makanong, A. (2003). *Mathematics: teaching and learning*. Bangkok: Office of Academic Resources Chulalongkorn University.
- Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Moonkum, S. (2006). *Conceptual thinking*. (3rd ed.). Bangkok: Parbpim.
- Nakasan, N., & Nakasan, C. (2016). Game: Innovation for creative education. *Romhruek Journal*, 34(3), 159-182.
- Padungprasert, R., Maneewong, W., Pongsiri, W., & Chaowatthanakun, K. (2022). A study of learning achievement on application of conversion of 8th grade students by learning management based on the STEM education together with game-based teaching methods. *RMUTSB Academic Journal (Humanities and social sciences)*, 7(2), 180-195.
- Pandach, T. (2018). *Developing the upper secondary school students' mole and chemical formula concepts using game-based learning* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Ruangsawat, P. (2019). *Development of learning management model based on constructivist theory to promote mathematical understanding in probability of Mathayomsuksa 5 Students* (Master's thesis). Thaksin University, SongKhla.
- Sihombing, Y., Simamora, R., & Dewi, S. (2021). The effect of think pair share on understanding mathematical concepts in junior High School. In M. Muhammad, & Saefurrohman (Eds.), *Book of Proceedings "Pedagogical Innovations in Education"* (pp. 77-86). Jawa Tengah: UM Purwokerto Press.
- Silver, E. A., Mesa, V. M., Morris, K. A., Star, J. R., & Benken, B. M. (2009). Teaching mathematics for understanding: An analysis of lessons submitted by teachers seeking NBPTS certification. *American Educational Research Journal*, 46(2), 501-531.
- Suksiri, S. (2007). *The study of effectiveness of game based learning approach* (Master's thesis). Bangkok: National Institute of Development Administration.
- Tanyarattanasrisakul, M. (2020). Curriculum development of "M30295 mathematical project" for Mathayomsuksa 6 students through active learning with self-directed learning. *Humanities and social sciences*, 5(2), 249-268.
- Thanompong, N. (2019). *A study of the academic responsibility of the Mathayomsuksa 3 Students using Cooperative Learning (Think Pair Share Technique)* (research report). Trat: Khiriwet Rattanupatham School.
- Toeihom, A. (2020). *Effect of cooperative learning using Think-Pair-Share techniques for reasoning ability and mathematics achievements involving multiplications and divisions of Grade 4 Students* (Master's thesis). Valaya Alongkorn Rajabhat University, Pathum Thani.